FLORA DEL VALLE DE TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 117. **EUGLENOPHYTA**







INSTITUTO DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

2014

Cualquier asunto relacionado con esta publicación, favor de dirigirse a la Editora:
Departamento de Botánica, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-233, C.P. 04510 México, D. F. Correo electrónico: rmedina@ib.unam.mx

FLORA DEL VALLE DE
TEHUACÁN-CUICATLÁN

Fascículo 117. **EUGLENOPHYTA** Pascher

Eberto Novelo*

*Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional autónoma de México







INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
2014

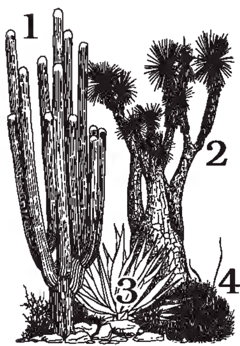
Primera edición: 28 de octubre de 2014

ISBN 968-36-3108-8 Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán
ISBN 978-607-02-6113-8 Fascículo 117



Este fascículo se publica gracias al
apoyo económico recibido de la
Comisión Nacional para el Conocimiento y
Uso de la Biodiversidad.

Dirección del autor:
Algas Continentales. Ecología y Taxonomía. Departamento de Biología Comparada. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
Ap. Postal 70-474. Copilco, Coyoacán, México, D.F., México.
Tel. 5622 5430, fax 5622 4828, correo electrónico:
enm@ciencias.unam.mx; novelo@unam.mx



En la portada:

1. *Mitrocereus fulviceps* (cardón)
2. *Beaucarnea purpusii* (soyate)
3. *Agave peacockii* (maguey fibroso)
4. *Agave stricta* (gallinita)

Dibujo de Elvia Esparza

EUGLENOPHYTA[1,2] Pascher

Eberto Novelo

Bibliografía. Balech, E. 1944. *Trachelomonas* de la Argentina. *Anales del Mus. Arg. de Cs. Nats. Bernardino Rivadavia, Bs As.* 41: 221-322. Bourrelly, P. 1985. *Les algues d'eau douce. Initiation à la Systématique. III. Les algues blueues et rouges. Les Eugléniens, Peridiniens et Cryptomonadines.* Société Nouvelle des Editions Boubée, París. 606 p. Ettl, H. & G. Gärtner. 1995. *Syllabus der Boden-, Luft- und Fechtenalgen*. Stuttgart-Jena-NewYork: Gustav Fischer. 721 p. Gojdics, M. 1953. The genus *Euglena*. Madison: The University of Wisconsin Press. 289 p. Guiry, M.D. & G.M. Guiry. 2008. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway, disponible en http://www.algaebase.org, última consulta el 28 de febrero 2014. Huber-Pestalozzi, G. 1955. *Euglenophyceen*. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung. 606 p. Johnson, L.P. 1944. Euglenae of Iowa. *Trans. Amer. Microsc. Soc.* 63: 97-135. Kosmala, S., M. Bereza, R. Milanowski, J. Kwiatowski & B. Zakrys. 2007. Morphological and molecular examination of relationships and epitype establishment of *Phacus pleuronectes, Phacus orbicularis and Phacus hamelii. J. Phycol.* 43: 1071-1082. Kosmala, S., A. Karnkowska-Ishikawa, R. Milanowski, J. Kwiatowski & B. Zakrys. 2009. Phylogeny and systematics of *Euglena* (Euglenaceae) species with axial, stellate chloroplasts based on morphological and molecular data-new taxa, emended diagnoses, and epitypifications. *J. Phycol.* 45: 464-481. Lee, R.E. 2008. *Phycology.* Cambridge: Cambridge University Press. 547 p. Lemmermann, E. 1913. Eugleninae. *In:* A. Pascher. (ed.). *Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs, und der Schweiz.* Jena: Gustav Fischer. 115-174 pp. Marin, B., A. Palm, M. Klingberg & M. Melkonian. 2003. Phylogeny and taxonomic revision of plastid-containing Euglenophytes based on SSU rDNA sequence comparisons and synapomorphic signatures in the SSU rRNA secondary structure. *Protist* 154: 99-145. Novelo, E. & R. Tavera. 2011. Un panorama gráfico de las algas de agua dulce de México.

Ilustrado Ilustrado por E. Novelo

[1] Dentro del plan original de esta Flora se contempló trabajar únicamente a las Plantas Vasculares, sin embargo, las Algas Continentales han sido estudiadas durante varias décadas en esta región semiárida. Como resultado de estas investigaciones se ha generado información valiosa acerca de estos organismos y sobre la gran riqueza que de ellos existe, la cual forma parte también de la Flora. Una flora microscópica que puede ocupar áreas y volúmenes considerables en los ambientes acuáticos. Por esta razón se considera importante publicar dentro de esta serie seis fascículos sobre la diversidad de este grupo. En este cuarto fascículo se incluyen 1 familia, 4 géneros y 8 especies. Se sigue la propuesta de clasificación de Hoek *et al.* (1995) que las considera como algas y no como otras clasificaciones que las consideran Euglenozoa (protistas, protozoarios, etc.)

La evaluación y revisión fue realizada por los Drs. Enrique A.Cantoral Uriza y José Luis Godínez Ortega a quienes agradecemos su cuidadoso trabajo.

[2] Este fascículo se publica gracias al apoyo económico recibido de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Hidrobiológica 21(3): 333-341. Novelo, E. & R. Tavera. 2014. Taxfich. Base de datos de distribución y ecología de algas dulceacuícolas mexicanas, disponible en LACET. http://lacet.meridion.mx/bd.html, última consulta el 28 de febrero de 2014. Pochman, A. 1942. Synopsis der Gattung *Phacus*. *Arch. Protistenk.* 95: 81-252. Pringsheim, E.G. 1956. Contributions towards a monograph of the genus *Euglena*. Leipzig: Johann Ambrosius Barth. 168 p. Rosowski, J.R. 2003. Photosynthetic euglenoids. *In:* J.D. Wehr & R.G. Sheath. (eds.) *Freshwater algae of North America. Ecology and Classification*. San Diego: Academic Press. 383-422 pp. Starmach, K. 1983. *Euglenophyta-Eugleniny*. Flora Slodkowodna Polski. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe Warszawa 594 p. Tell, G. & V. Conforti 1986. *Euglenophyta pigmentadas de la Argentina*. Berlin-Stuttgart: J. Cramer. 301 p. Wolowski, K. 1998. *Taxonomic and environmental studies on Euglenophytes of the Kraków-Czestochowa upland (Southern Poland)*. Fragmenta Floristica et Geobotanica. Supplementum 6. Kraków. 192 p. Wolowski, K. 2002. Phylum Euglenophyta (Euglenoids). *In:* D.M. John, B.A. Whitton & A.J. Brook (eds.). *The freshwater algal flora of the British Islands. An identification guide to freshwater and terrestrial algae*. The British Phycological Society, The Natural History Museum & Cambridge University Press. 144-179 pp. Wolowski, K. & F. Hindák. 2004. Taxonomic and ultrastructural studies of *Trachelomonas* Ehrenberg *emend.* Deflandre (Euglenophyta) from Slovakia. *Nova Hedwigia* 78: 179-207.

Algas 1-celulares, principalmente dulceacuícolas, con pocos representantes marinos. **Células** con 2-más flagelos desiguales, pueden presentar estados palmeloides o colonias dendroides; los **flagelos** emergen de una citofaringe anterior, 1 de ellos reducido y con ultraestructura diferente, el flagelo emergente con mastigonemas; cutícula o **película** rígida, gruesa o delgada, de naturaleza proteica, estriada en bandas helicoidales o lisa, el número de bandas, inclinación y grosor de la capa subcuticular (compuesta de microtúbulos y vesículas) permiten la deformación celular metabólica, característica de muchas especies; los **cuerpos mucíferos** siguen la línea de la película, formando quistes y lóricas; **núcleo** central o basal; **cloroplastos** 1-numerosos, discoides, listados o estrellados, parietales o axiales, lisos, con borde lobado o en forma de urna, envoltura de 3 membranas, nunca conectadas al núcleo por el retículo endoplásmico, tilacoides en grupos de 3, formando lamelas, con clorofilas *a* y *b*, además de carotenos y xantofilas; **pirenoides** intraplastidiales, la sustancia de reserva fotosintética es el **paramilon** el cual se acumula extraplastidialmente en gránulos de forma definida; algunas especies son incoloras y otras presentan un fotorreceptor y un **estigma** independientes de los cloroplastos. La mayoría de las euglenofitas son heterótrofas obligadas aunque no fagótrofas obligadas, sino más bien saprófagas. **División celular**, ocurre longitudinalmente al eje principal de la célula, en dirección de las estrías de la película; los cromosomas permanecen condensados en la interfase, la membrana nuclear y el nucléolo son persistentes durante la división celular, durante ésta no aparece huso acromático ni centrómeros, aunque sí microtúbulos en el eje de división. No existen procesos de sexualidad totalmente comprobados.

Discusión. El estatus taxonómico y la nomenclatura de este grupo se encuentra en permanente cambio, no sólo porque es regido por los Códigos de Nomenclatura de Algas, Hongos y Plantas y de Nomenclatura Zoológica, sino, sobre todo, porque los criterios de separación entre los diferentes niveles están en revisión bajo diversos criterios genéticos. En un caso, en la División se incluyen grupos heterótrofos, antes considerados típicamente como protozoarios (Bodophyceae) y en otro, sólo los claramente autótrofos, (sólo una clase Euglenaceae). En este trabajo se registran las especies fotosintéticas. Los datos de diversidad del mundo han sido obtenidos de AlgaeBase (2014) y los de México de la base de datos Taxfich (Novelo y Tavera, 2014; LACET, 2014)

Diversidad. División con 2 clases, 6 órdenes, 11 familias, 66 géneros y más de 1212 especies descritas en el mundo, 169 especies en México, 8 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, la mayor parte en cuerpos de agua continental, con pocos representantes marinos.

Euglenophyceae Schoerichen e*mend.* Marin & Melkonian

Solitarias o **coloniales**, desnudas o loricadas, libres nadadoras o sésiles, fotosintéticas o heterótrofas, **película** bien definida, **cloroplastos** 1-numerosos, **estigma** extraplastidial, con engrosamiento del fotorreceptor. Clase definida por el primer par de bases A-U en la hélice 39 de la SSU del rRNA.

Diversidad. Clase con 6 órdenes (2 heterótrofos), 3 representados en México: Colaciales, Euglenales y Eutreptiales, sólo Euglenales en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita.

Euglenales Leedale *emend.* Marin & Melkonian

Solitarias, desnudas o loricadas, libres nadadoras; 1-**flagelo** emergente y otro reducido o 2-flagelos no emergentes, fotosintéticos o heterótrofos, flexibles; **película** ligeramente elástica, estriada helicoidal o longitudinalmente; **lórica** cerrada, ornamentada y parduscа, cuando presente; **núcleo** central o basal; simetría casi radial, por la citofaringe subapical. Orden definido por una C como primer nucleótido en el espaciador entre las hélices 7 y 8 de la molécula codificada por el núcleo de la SSU rRNA.

Diversidad. Orden con 4 familias, 40 géneros y 942 especies en el mundo, 16 géneros y 169 especies en México, 8 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán de una familia.

Distribución. Cosmopolita, la mayoría en agua eutrófica continental.

Euglenaceae Stein *emend.* Klebs

Solitarias con 1-**flagelo** emergente, el otro flagelo siempre reducido; **película** estriada, rígida o flexible; **lórica** presente en algunos géneros.

Diversidad. Familia con 20 géneros y 591 especies en el mundo, 8 géneros y 141 especies en México, 4 géneros y 8 especies en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita.

CLAVE PARA LOS GÉNEROS

1. Células cubiertas por una lórica. *Trachelomonas*
1. Células sin lórica, desnudas.
  2. Células aplanadas o curvas, no metabólicas. *Phacus*
  2. Células fusiformes u ovoides, metabólicas o no.
    3. Células metabólicas. *Euglena*
    3. Células rígidas. *Lepocinclis*

1. *EUGLENA* C.G. Ehrenberg *emend.* Marin & Melkonian

1. *EUGLENA*. C.G. Ehrenberg *emend.* Marin & Melkonian, Protist 154: 101. 2003.

Solitarias, desnudas, libres nadadoras, rara vez fijas a un sustrato, metabólicas, generalmente fusiformes, sección transversal circular o ligeramente aplanada, simetría axial aunque la citofaringe es subapical; 1-**flagelo** visible y otro reducido; **estigma** cercano a la zona de inserción de los flagelos; **película** estriada, rígida o flexible; **núcleo** basal o central; **cloroplastos** 1-numerosos, verdes, discoides, listados o estrellados; gránulos de **paramilon** dispuestos irregularmente; **pirenoides** desnudos o con gránulos de paramilon asociados o rodeados interna y externamente por cojinetes de paramilon. Género definido por una U (rara vez A o C) como nucleótido 7 del espaciador entre las hélices 47 y 33 de la molécula codificada por el núcleo de la SSU rRNA

Diversidad. Género con 126 especies en el mundo, 51 en México, 3 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, principalmente en agua somera y quieta, pocas especies en agua ácida rica en materia orgánica.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

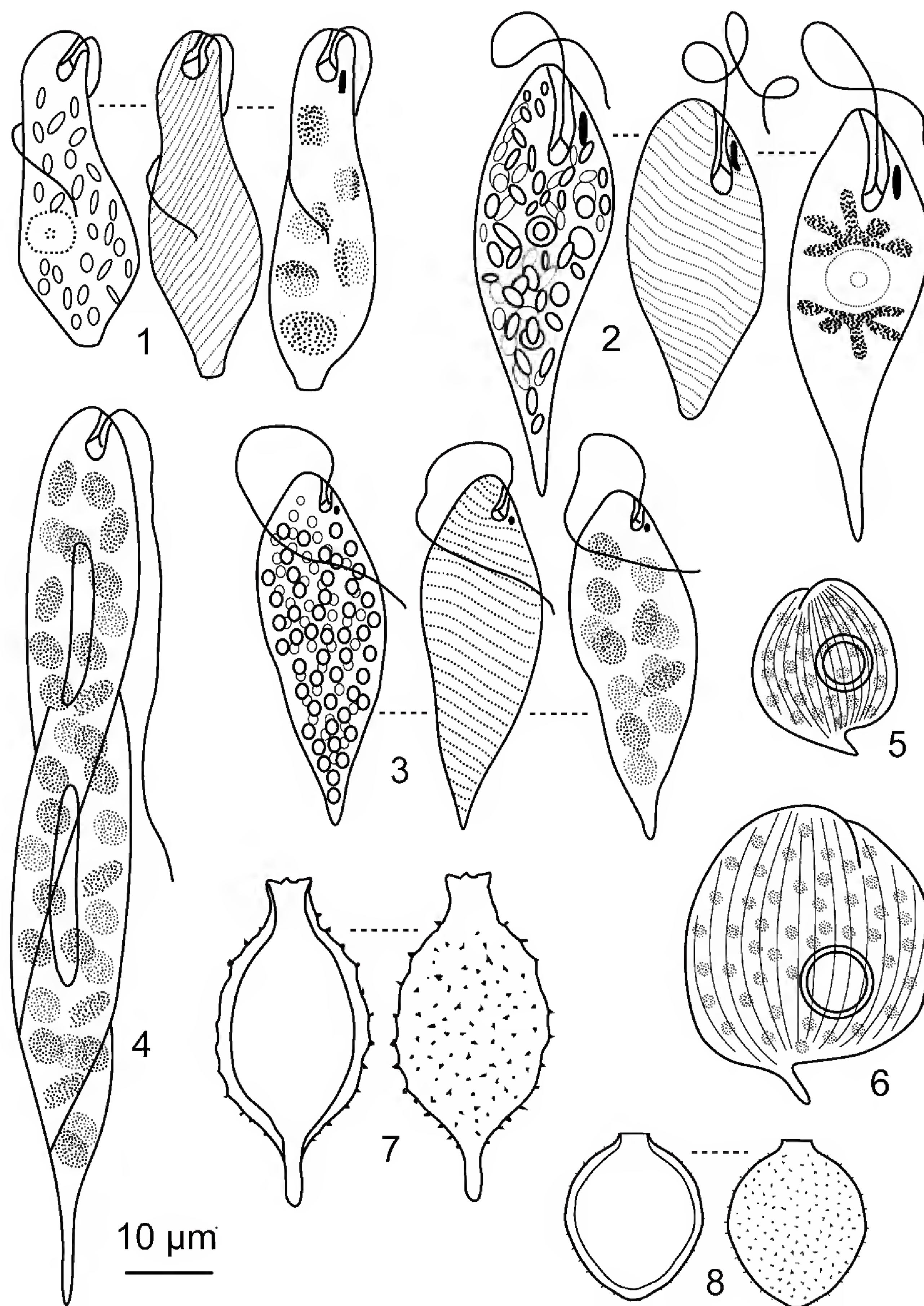
1. Sin cauda celular. *E. chlamydophora*
1. Con una cauda celular.
  2. Cloroplastos estrellados. *E. geniculata*
  2. Cloroplastos discoidales. *E. hemichromata*

Euglena chlamydophora Mainx, Arch. Protistenk. 60: 342, text. fig. 8. 1928. TIPO: REPÚBLICA CHECA: “In einem Dorfteich der Umgebung von Prag”.

Fig. 1

Células 48.0 µm largo, 10.9-13.4 µm diámetro, fusiformes, parte basal redondeada, sin cauda celular; **flagelo** emergente 1/3 del total de la célula o tan largo como la célula; **película** con estrías helicoidales, poco evidentes; **núcleo** basal; **cloroplastos** 8, laminares, parietales, ligeramente cuadrados; **paramilon** en gránulos discoidales; **pirenoides** ausentes; **estigma** apical.

Distribución. Europa y América. En México se ha registrado del Distrito Federal, Puebla y Veracruz.



Figuras 1-8. Euglenophyta. Euglenaceae. 1. *Euglena chlamydophora*, gránulos de paramilon, película, cloroplastos. 2. *Euglena geniculata*, gránulos de paramilon, película, cloroplastos. 3. *Euglena hemichromata*, gránulos de paramilon, película, cloroplastos. 4. *Lepocinclis tripteris*. 5. *Phacus acuminatus*. 6. *Phacus pleuronectes*. 7. *Trachelomonas bernardinensis*, corte óptico, superficie de la lórica. 8. *Trachelomonas hispida*, corte óptico, superficie de la lórica.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Vicente Guerrero: San Bernardino Lagunas, Laguna Mayor, aguas oscuras, sin contaminación, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 192).

Hábitat. Agua corriente y estancada, y suelo húmedo. En el Valle crece como edáfica en películas compactas en la orilla de lagos.

Euglena geniculata Schmitz, Jahrb. Wiss. Bot., 15:11, pl. 1, fig. 11, 1884, *emend.* Zakry & Kosmala. J. Phycol. 45: 475. 2009. TIPO: Sin localidad citada. Fig. 11, pl. 1 in Schmitz (lectotipo: WA, designado por Zakry & Kosmala 2009).

Euglena geniculata Dujardin, Hist. Natur. Zoophyten-Infusoires, Paris: 362, pl. 5, fig. 15, 16, 1841. *nomen dubium*. TIPO: FRANCIA. "Seine, étangs des environs de Paris".

Euglena geniculata Dujardin ex Schmitz var. *terricola* Dangeard, Botaniste 8: 153, fig. 5, 1901. *Euglena terricola* (Dangeard) Lemmermann, Krypt. M. Brand. 3: 493, fig. 6, 1910. TIPO: Sin localidad citada: "surface de la boue fosseés".

Euglena schmitzii Conrad & Van Meel, Mém. Inst. R. Sc. Nat. Belg., 124:153, 1952. TIPO: Sin localidad citada.

Euglena schmitzii Gojdics, Madison, The Univ. of Wisc. Press. p. 75, pl. 5, fig. 2, a-c, 1953. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Normal, Illinois; Madison, Wisconsin; Farell & Lancaster, Pennsylvania.

Euglena myxocylindracea Bold & MacEntee, J. Phycol. 9: 155, fig. 1, 1973. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Maple Farm, Paupack, Pike Co. Pennsylvania: "from soil samples in vegetable garden and white pine forest".

Fig. 2

Células 47.5-72.0 µm largo, 23.3-24.2 µm diámetro, fusiformes, cauda larga y aguda o corta y redondeada; **flagelo** tan largo como la célula; **película** con estrías finas poco evidentes; **núcleo** central entre los cloroplastos; **cloroplastos** 2, estrellados; **paramilon** en gránulos numerosos, cortos, discoides o bacilares; **pirenoides** 2-más; **estigma** apical.

Discusión. Epitipo: Material preservado en resina para microscopía electrónica de la cepa SAG 1224-4b, depositado en WA (Kosmala *et al.* 2009, fig. 11).

Distribución. América y Europa. En México se ha registrado en los estados de México y Puebla.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Tehuacán: Libramiento de la carretera Puebla-Orizaba, canal de riego que pasa junto al ex Hotel Garci-Crespo, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 276). **Mpio. Tepanco de López:** Cacaloapan, Tehuizuapan, carretera Puebla-Tehuacán, charco de 5.0 x 7.0 m aproximadamente, con sustrato lodoso, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 283).

Hábitat. Agua estancada y suelo húmedo. En el Valle crece como planctónica formando parte de céspedes filamentosos y como espuma en canales o charcos.

Euglena hemichromata Skuja, H. Symb. Bot. Upsal. 9(3): 185, pl. XXI, fig. 10-13. 1948. TIPO: SUECIA. Lago Erken.

Fig. 3

Células 55.0-63.0 µm largo, 18.0-20.0 µm diámetro, fusiformes, base ligeramente caudada; **flagelo** emergente tan largo como la célula; **película** con estrías helicoidales a ligeramente longitudinales, evidentes; **núcleo** central; **cloroplastos** abundantes, discoidales, basales; **paramilon** en gránulos discoidales; **pirenoides** ausentes; **estigma** apical.

Distribución. Cosmopolita. En México sólo se conoce del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en el estado de Puebla.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Tlacotepec de Benito Juárez: Tlacotepec, carretera Puebla-Tehuacán, estanque con abundante materia orgánica, agua turbia y sustrato lodoso, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 284).

Hábitat. Agua estancada con materia orgánica. En el Valle crece como planctónica en céspedes filamentosos de charcos.

2. *LEPOCINCLIS* Perty *emend.* Marin & Melkonian

2. LEPOCINCLIS Perty *emend.* Marin & Melkonian, Protist 154: 103. 2003.

Solitarias, desnudas, libres nadadoras, rígidas, ligeramente comprimidas o triangulares en vista apical, ovoides en vista lateral, con cauda basal corta o fusiforme con cauda conspicua y transparente; **flagelo** emergente largo; **película** rígida con costillas helicoidales o en las células más alargadas con una orientación longitudinal; **núcleo** central; **cloroplastos** abundantes, lenticulares, de tamaño uniforme; **paramilon** en gránulos grandes y cilíndricos, en las células alargadas o en las células cortas discoides o anulares: **pirenoides** ausentes. Género definido por una G-C como sexto par del último par de bases de la hélice 12 y con un U como segundo nucleótido del espaciador entre las hélices 23 y 27 de la molécula codificada por el núcleo de la SSU del rRNA.

Diversidad. Género con 73 especies en el mundo, 12 en México, 1 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, principalmente en agua somera, rica en materia orgánica.

Lepocinclis tripteris (Dujardin) Marin & Melkonian, Protist 154: 104. 2003.
Phacus tripteris Dujardin, Infusoires: 338, pl. V: fig. 7. 1841. *Euglena triptereris* (Dujardin) Diesing, Syst. Helm. 1: 83. 1850. TIPO: FRANCIA. Camino al sur de París.
Euglena torta A. Stokes, Amer. Nat. 19: 19, fig.1, 1885. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Entre *Utricularia,* en estanques someros del occidente de New York.
Euglena pseudospiroides Swirenko, Arch. Hydrobiol. u. Palnktonk. 10: 323, pl. IV, figs. 1-3. 1915. TIPO: RUSIA. Lago Lyman, río Lipow, región de Donez Chark.; Lago Ostanbnoje, región de Tamb.; región de Tomsk.
Euglena fronsundulata L.P. Johnson, Trans. Amer. Micr. Soc. 63: 105, pl. I, fig. 3. 1944. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Iowa.
Euglena trisulcata L.P. Johnson, Trans. Amer. Micr. Soc. 63: 106, pl. I, fig. 5. 1944. TIPO: ESTADOS UNIDOS. Iowa.

Fig. 4

Células 102.0-104.1 µm largo, 16.5-18.4 µm diámetro, no metabólicas, con contorno helicoidal, ápice redondeado a ligeramente agudo en vista lateral, cauda aguda, en sección transversal triangular; **flagelo** emergente ½ a ⅓ de la longitud de la célula; **película** con estrías longitudinales, no helicoidales; **núcleo** central; **cloroplastos** numerosos, discoidal; **paramilon** en gránulos pareados, grandes y cilíndricos; **pirenoides** ausentes; **estigma** apical.

Distribución. Cosmopolita. En México se ha registrado del Distrito Federal y Puebla.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Ajalpan: Ajalpan, camino al Rancho de Amador, charco, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 285).

Hábitat. Agua estancada con o sin materia orgánica. En el Valle crece como planctónica en céspedes filamentosos de charcos.

3. *PHACUS* Dujardin *emend.* Marin & Melkonian

3. *PHACUS* Dujardin *emend.* Marin & Melkonian, Protist 154: 101. 2003.

Solitarias, desnudas, libres nadadoras, no metabólicas, simetría axial, contorno redondeado a elíptico, aplanadas, lenticulares, triangulares o curvadas en sección transversal, ápice redondeado, base aguda, con cauda corta o larga; 1-**flagelo** emergente largo y otro reducido; **película** gruesa, con estrías longitudinales lisas o equinadas con espinas o verrugosas y rígidas; **núcleo** basal, casi central; **cloroplastos** numerosos, discoidales, parietales; **paramilon** generalmente en 1-2 gránulos grandes o abundantes y dispersos, discoidales, esferoidales o anulares; **pirenoides** presentes o ausentes; **estigma** subapical.

Diversidad. Género con 146 especies en el mundo, 28 especies México, 2 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, especialmente en agua quieta, con contaminación moderada de materia orgánica.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Células orbiculares, cauda corta y aguda.	*P. acuminatus*
1. Células ovoides, cauda larga.	*P. pleuronectes*

Phacus acuminatus A. Stokes, Amer. Month. Micr. J. 6: 183, fig. 1. 1885.
TIPO: ESTADOS UNIDOS. Sin localidad citada.

Fig. 5

Células 25.0-27.3 µm largo, 19.2-20.5 µm diámetro, orbiculares, triangulares en sección transversal, ápice redondeado, cauda corta y aguda; **flagelo** tan largo como la célula; **película** estriada longitudinalmente; **núcleo** basal a ligeramente central; **cloroplastos** abundantes, discoidal; **paramilon** en 1 gránulo, anular; **pirenoides** ausentes.

Distribución. Cosmopolita. En México se ha registrado del Distrito Federal, Michoacán, Puebla, Jalisco, Yucatán y México.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Ajalpan: San Luis del Pino, camino al Ejido Corral Macho, charco, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 298). **Mpio. Tlacotepec de Benito Juárez:** Tlacotepec, carretera Puebla-Tehuacán,

estanque, con abundante materia orgánica, agua turbia y sustrato lodoso, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 284).

Hábitat. Agua estancada con o sin materia orgánica. En el Valle crece como planctónica en céspedes filamentosos en charcos y estanques.

Phacus pleuronectes (Müller) Nitzsch ex Dujardin, Infusoires: 336. 1841, emend Zakry & Kosmala. J. Phycol. 43: 1077. 2007. *Cercaria pleuronectes* Müller, Verm. Terrestr. et Fluv. 1 (1): 70. 1773. TIPO: Sin localidad citada. Ehrenberg, Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin, Phys. Kl. 83, pl. VI: fig. V (1-6). 1830 (neotipo: WA, designado por Kosmala *et. al.* 2007).

Fig. 6

Células 52.0-60.0 µm largo, 34.0-36.0 µm diámetro, ampliamente ovoides, ligeramente helicoidales, lenticulares, curvadas en sección transversal; ápice con surco marcado, cauda larga, puntiaguda y ligeramente desviada en vista frontal; **flagelo** emergente igual o mayor que la célula; **película** estriada longitudinalmente, estrías lisas; **núcleo** basal; **cloroplastos** abundantes, discoidales; **paramilon** en 1-2 gránulos, anulares o discoidales; **pirenoides** ausentes.

Discusión. Epitipo: Material preservado de la cepa SAG 1261-3b en WA. (Kosmala *et al.* J. Phycol. 43: 1077, fig. 1 c, d, e, t. 2007).

Distribución. Cosmopolita. En México se ha registrado del Distrito Federal, Jalisco, Michoacán, Morelos, Puebla y Yucatán.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Ajalpan: San Luis del Pino, camino al Ejido Corral Macho, charco, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 298).

Hábitat. Agua estancada con cantidad moderada de nutrientes. En el Valle crece como planctónica en charcos.

4. *TRACHELOMONAS* C.G. Ehrenberg *emend.* Marin & Melkonian

4. ***TRACHELOMONAS*** C.G. Ehrenberg *emend.* Marin & Melkonian, Protist 154: 104. 2003.

Solitarias, loricadas, libres nadadoras, de forma diversa, cubiertas por una teca o **lórica**, con cauda aguda o redondeada, coloreadas o incoloras, típicamente amarillenta, rojiza, parda o negra, con o sin ornamentaciones, con o sin **collar,** por donde emerge el flagelo, el cual puede delimitarse claramente de la lórica o estrecharse gradualmente como cuello de botella; **1-flagelo** largo; **cloroplastos** 2-numerosos; **pirenoides** presentes o ausentes; gránulos de **paramilon** dispuestos irregularmente; estigma apical.

Diversidad. Género con 322 especies en el mundo, 41 en México, 2 en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán.

Distribución. Cosmopolita, en agua somera, principalmente con bajo nivel de oxígeno, aunque también en agua bien oxigenada.

CLAVE PARA LAS ESPECIES

1. Teca elipsoidal ligeramente alargada, con collar, pared equinada con espinas finas. *T. bernardinensis*
1. Teca ovoidal, sin collar, pared granular con gránulos diminutos. *T. hispida*

Trachelomonas bernardinensis W. Vischer *emend.* Deflandre, Rev. Gen. Bot. 38: 118. 1926. TIPO: SUIZA. Gr. St.-Bernard.

Fig. 7

Lórica 41.4-51.1 µm largo total, 25.6-29.5 µm diámetro, 28.3-32.3 µm largo de la célula, 3.4 µm grosor de la pared, oblongas, elipsoidales, ligeramente alargadas, pared ondulada, casi lisa, equinada con espinas finas, puntiagudas, dispersas, parda o amarillo-pardusca, cauda 10.5-10.9 µm largo, aguda; **collar** 5.3-6.8 µm largo, cilíndrico ligeramente alargado, con margen ondulado; **flagelo** tan largo como la célula; **cloroplastos** numerosos, discoidales, **pirenoide** ausente; **estigma** alargado, grande.

Distribución. América templada, Europa. En México se ha registrado sólo del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, en el estado de Puebla.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Ajalpan: San Luis del Pino, camino al Ejido Corral Macho, charco, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 298).

Hábitat. Turberas y pantanos fríos. En el Valle crece como planctónica en charcos.

Trachelomonas hispida (Perty) Stein, Org. Infusionsthiere III, (1), leyenda a la pl. XXII: figs. 20-34. 1878. *Chonemonas hispida* Perty, Mitt. Naturf. Ges. Bern 29 adn., sin fig. 1849. TIPO: SUIZA. Thunersee.

Chaetoglena volvocina Ehrenberg, Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin, Phys. Kl., 1833: 286, pl. VII: fig. VI. 1834. TIPO: ALEMANIA: "Bei Berlin zwischen Conferven des Thiergartens".

Fig. 8

Lórica 20.3-22.3 µm largo total, 19.4-21.0 µm diámetro, 18.2-20.2 µm largo de la célula, 2.1 µm grosor de la pared, ovoidales, pared ligeramente ondulada, granular, gránulos diminutos, parda, cauda ausente; **collar** ausente; **flagelo** más largo que la célula; **cloroplastos** numerosos, laminares con **pirenoide** presente, **estigma** pequeño, alargado.

Distribución. Cosmopolita. En México se ha registrado del Distrito Federal y los estados de Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Puebla, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

Ejemplares examinados. PUEBLA: Mpio. Ajalpan: San Luis del Pino, camino al Ejido Corral Macho, charco, *Novelo* y *Tavera s.n.* (FCME-PAP 298).

Hábitat. Agua estancada. En el Valle crece como planctónica en charcos.

GLOSARIO

Citofaringe: cavidad, en la parte anterior de las células flageladas, conectada por un canal con un reservorio.

Colonia dendroide: colonias ramificadas, formadas por los pedículos mucilaginosos de las células.

Cuerpos mucíferos: organelos que contienen mucílago y que pueden ser expulsados de la célula.

Estados palmeloides: estado de las células flageladas en las que se convierten en inmóviles y se dividen activamente formando masas celulares compactas, generalmente reunidas por un mucílago común.

Estigma: estructura fotosensible, que participa en la fototaxis, formado por carotenoides.

Fágotrofa: células no fotosintéticas, con nutrición por endocitosis o fagocitosis de partículas nutritivas.

Heterótrofa: células no fotosintéticas, con nutrición no autótrofa.

Lórica o teca: estructura generalmente dura que cubre la superficie celular de las algas flageladas, con una apertura donde emerge el o los flagelos, en Euglenophyta formada por los cuerpos mucíferos.

Mastigonemas: fibras o pelos flagelares, tubulares y con una terminación en pelo.

Paramilon, gránulos de paramilon: sustancia de reserva de carbohidratos, se organiza en gránulos de forma muy diversa.

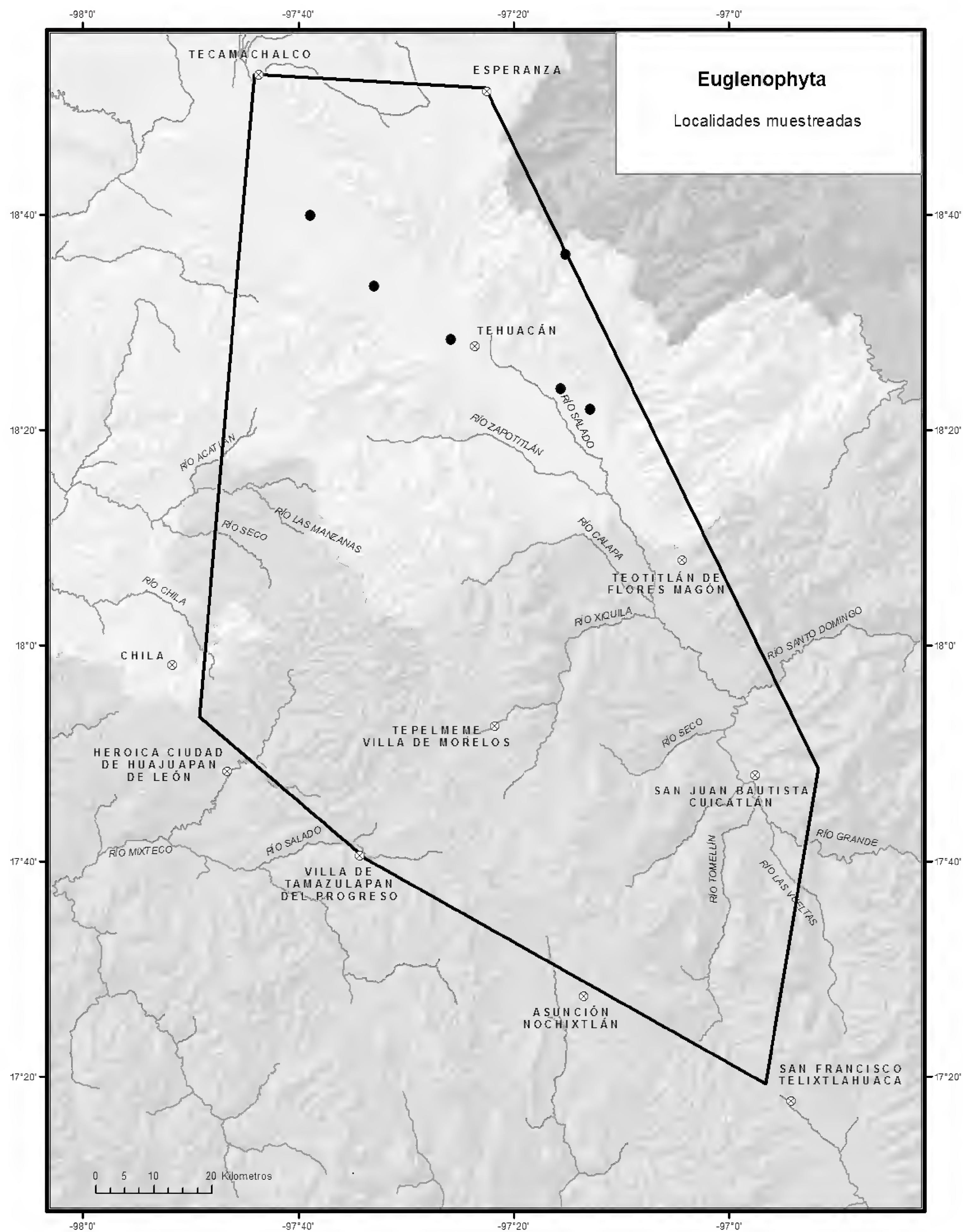
Pirenoides: organelo asociado al cloroplasto con un alto contenido de la enzima que fija el dióxido de carbono en la fotosíntesis.

Quiste: célula en latencia de pared gruesa, en Euglenophyta células de reposo o en latencia con lóricas gruesas.

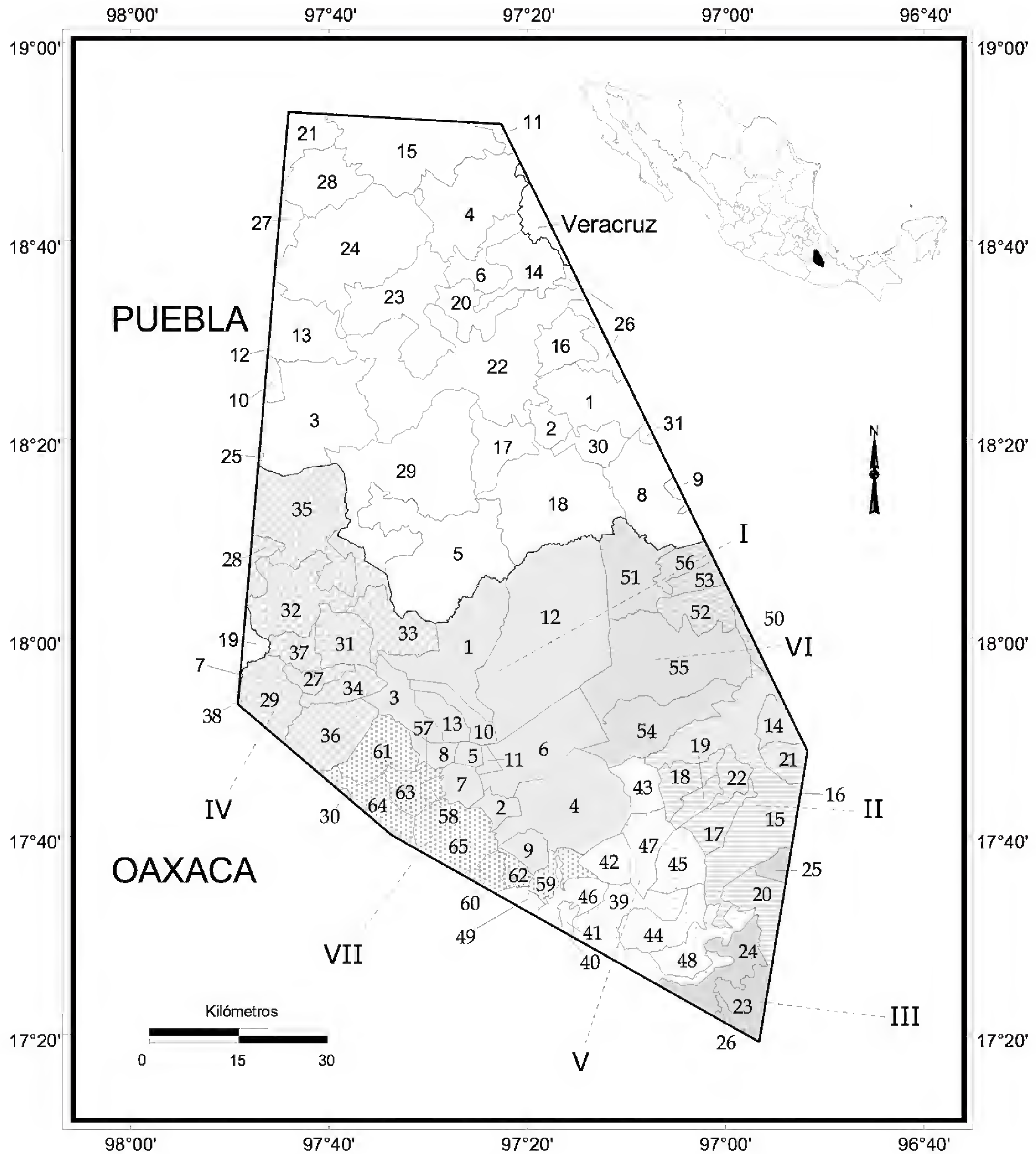
Reservorio: cavidad en el polo anterior de las células flageladas, en Euglenophyta el flagelo no emergente se mantiene en el reservorio.

Saprófagas: que se alimenta de materia orgánica en descomposición.

Teca: ver Lórica.


Euglenophyta
Localidades muestreadas
-98°0'
-97°40'
-97°20'
-97°0'
18°40'
18°20'
18°0'
17°40'
17°20'
TECAMACHALCO
ESPERANZA
TEHUACÁN
RÍO SALADO
RÍO ZAPOTITLÁN
RÍO ACATLÁN
RÍO SECO
RÍO LAS MANZANAS
RÍO CALAPA
TEOTITLÁN DE FLORES MAGÓN
RÍO CHILA
RÍO XIQUILA
RÍO SANTO DOMINGO
CHILA
TEPELMEME VILLA DE MORELOS
RÍO SECO
HEROICA CIUDAD DE HUAJUAPAN DE LEÓN
SAN JUAN BAUTISTA CUICATLÁN
RÍO GRANDE
RÍO MIXTECO
RÍO SALADO
VILLA DE TAMAZULAPAN DEL PROGRESO
RÍO TOMELLÍN
RÍO LAS VUELTAS
ASUNCIÓN NOCHIXTLÁN
SAN FRANCISCO TELIXTLAHUACA
0 5 10 20 Kilometros

ÍNDICE DE NOMBRES CIENTÍFICOS


98°00'
97°40'
97°20'
97°00'
96°40'
19°00'
18°40'
18°20'
18°00'
17°40'
17°20'
PUEBLA
OAXACA
Veracruz
I
II
III
IV
V
VI
VII
N
Kilómetros
0
15
30
21
15
11
28
27
4
24
6
14
23
20
26
13
12
16
22
10
1
3
2
31
25
17
30
29
9
35
18
8
5
28
51
56
53
32
12
52
50
19
33
1
31
37
55
7
27
34
3
38
29
57
13
10
36
54
14
61
8
5
11
6
19
21
18
22
43
63
7
16
64
2
4
30
58
15
65
47
17
9
42
45
25
62
59
60
46
39
20
41
44
49
24
40
48
23
26

OAXACA

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
I Coixtlahuaca	Concepción Buenavista	1
	San Cristóbal Suchixtlahuaca	2
	San Francisco Teopan	3
	San Juan Bautista Coixtlahuaca	4
	San Mateo Tlapiltepec	5
	San Miguel Tequixtepec	6
	San Miguel Tulancingo	7
	Santa Magdalena Jicotlán	8
	Santa María Nativitas	9
	Santiago Ihuitlán Plumas	10
	Santiago Tepetlapa	11
	Tepelmeme Villa de Morelos	12
	Tlacotepec Plumas	13
II Cuicatlán	Concepción Pápalo	14
	San Juan Bautista Cuicatlán	15
	San Juan Tepeuxila	16
	San Pedro Jaltepetongo	17
	San Pedro Jocotipac	18
	Santa María Texcatitlán	19
	Santiago Nacaltepec	20
	Santos Reyes Pápalo	21
	Valerio Trujano	22
III Etla	San Francisco Telixtlahuaca	23
	San Jerónimo Sosola	24
	San Juan Bautista Atatlahuaca	25
	Santiago Tenango	26
IV Huajuapam	Asunción Cuyotepeji	27
	Cosoltepec	28
	Ciudad de Huajuapam de Léon	29
	San Andrés Dinicuiti	30
	San Juan Bautista Suchitepec	31
	San Pedro y San Pablo Tequixtepec	32
	Santa Catarina Zapoquila	33
	Santa María Camotlán	34
	Santiago Chazumba	35
	Santiago Huajolotitlán	36
	Santiago Miltepec	37
	Zapotitlán Palmas	38

DISTRITO	MUNICIPIO	No.
V Nochixtlán	Asunción Nochixtlán	39
	San Andrés Sinaxtla	40
	San Juan Yucuita	41
	San Miguel Chicaua	42
	San Miguel Huautla	43
	San Pedro Coxcaltepec Cántaros	44
	Santa María Apazco	45
	Santa María Chachoapan	46
	Santiago Apoala	47
	Santiago Huauclilla	48
	Santo Domingo Yanhuitlán	49
VI Teotitlán	Mazatlán Villa de Flores	50
	San Antonio Nanahuatipam	51
	San Juan de Los Cues	52
	San Martín Toxpalan	53
	Santa María Ixcatlán	54
	Santa María Tecomavaca	55
	Teotitlán de Flores Magón	56
VII Teposcolula	La Trinidad Vista Hermosa	57
	San Antonio Acutla	58
	San Bartolo Soyaltepec	59
	San Juan Teposcolula	60
	San Pedro Nopala	61
	Santo Domingo Tonaltepec	62
	Teotongo	63
	Villa de Tamazulapam del Progreso	64
	Villa Tejupam de la Unión	65

PUEBLA

MUNICIPIO	No.	MUNICIPIO	No.
Ajalpan	1	San Gabriel Chilac	17
Altepexi	2	San José Miahuatlán	18
Atexcal	3	San Miguel Ixitlán	19
Cañada Morelos	4	Santiago Miahuatlán	20
Caltepec	5	Tecamachalco	21
Chapulco	6	Tehuacán	22
Chila	7	Tepanco de López	23
Coxcatlán	8	Tlacotepec de Benito Juárez	24
Coyomeapan	9	Totoltepec de Guerrero	25
Coyotepec	10	Vicente Guerrero	26
Esperanza	11	Xochitlán Todos Santos	27
Ixcaquixtla	12	Yehualtepec	28
Juan N. Méndez	13	Zapotitlán	29
Nicolás Bravo	14	Zinacatepec	30
Palmar de Bravo	15	Zoquitlán	31
San Antonio Cañada	16		

Flora del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Fascículo 117. Euglenophyta, se terminó de imprimir en 28 de noviembre de 2014, en los talleres de S y G editores, Cuapinol 52, Col. Pedregal de Santo Domingo, 04369 México, D.F. sygeditorespress@gmail.com. Se tiraron 300 ejemplares sobre papel bond de 90 grs. y las cubiertas en cartulina reciclada concept de 220 grs., el cuidado de la edición estuvo a cargo de los editores.

FASCÍCULOS PUBLICADOS *

* Por orden alfabético de familia

FASCÍCULOS PUBLICADOS *

* Por orden alfabético de familia


ISBN 978-607-02-6113-8
9 786070 261138